



12

Gebrauchsmuster

U 1

(11) Rollennummer G 92 16 439.0

(51) Hauptklasse G02B 26/00

Nebenkategorie(n) G02B 26/06 G02B 6/00
H04R 17/00

(22) Anmeldetag 03.12.92

(47) Eintragungstag 25.02.93

(43) Bekanntmachung
im Patentblatt 08.04.93

(54) Bezeichnung des Gegenstandes
Faseroptisches Polarisations- und
Phasenstellglied

(71) Name und Wohnsitz des Inhabers
Bodenseewerk Gerätetechnik GmbH, 7770 Überlingen,
DE

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters
Weisse, J., Dipl.-Phys.; Wolgast, R., Dipl.-Chem.
Dr., Pat.-Anwälte, 5620 Velbert
Rechercheantrag gemäß § 7 Abs. 1 GbmG gestellt

[Translation of Title: Fiber Optic Polarization and Phase Control Element]

00.10.90
2

Gebrauchsmusteranmeldung

5 Bodenseewerk Gerätetechnik GmbH, Alte Nußdorfer Straße 15
 D-7770 Überlingen (Bodensee)

Faseroptisches Polarisations- und Phasenstellglied

10 Die Neuerung betrifft ein faseroptisches Polarisations- und
 Phasenstellglied.

 Die US-A-4,389,090 betrifft ein faseroptisches
 Polarisationsstellglied. Dabei ist eine Faser in einer oder
15 mehreren Schleifen um einen scheibenförmigen Trägerkörper
 herumgeführt. Die Enden der Faser sind im Abstand von den
 Schleifen festgehalten. Durch die Krümmung der Faser entsteht
 eine Doppelbrechung, durch welche die Polarisation des durch
 die Faser geleiteten Lichts verändert wird. Dabei liegt eine
20 Hauptachse der Doppelbrechung radial in der Ebene jeder
 Schleife und die andere Hauptachse liegt senkrecht zur Ebene
 der Schleife. Dabei ist die senkrecht zur Ebene der Schleife
 verlaufende Hauptachse die normale, "langsame" und die radial
 verlaufende Hauptachse die außerordentliche, schnelle
25 Hauptachse. Durch Verdrehung der Ebene der Schleifen oder
 Windungen um die Längsachse der fluchtend festliegenden Enden
 der Faser kann eine kontrollierte Veränderung der Polarisation
 des in den Fasern laufenden Lichts erreicht werden.

30 Bei einer Ausführung der US-A-4,389,090 sind auf einer sich
 horizontal erstreckenden Basis vier Lagerböcke angeordnet, in
 denen drei unabhängig voneinander verdrehbare Wellen gelagert
 sind. An jeder Welle ist tangential zur Wellenachse ein
 scheibenförmiger Trägerkörper angebracht. Die Faser ist in
35 jeweils mehreren Windungen nacheinander um alle diese
 Trägerkörper herumgeführt. Dabei sind die Durchmesser der
 Trägerkörper und die Windungszahlen so, daß die Windungen auf

0010439

den äußeren Trägerkörpern einen optische Weglängenunterschied von $\lambda/4$ und die Windungen auf dem mittleren Trägerkörper einen optischen Weglängenunterschied von $\lambda/2$. Diese Kombination gestattet die Umwandlung jedes
5 Polarisationszustandes in jeden anderen Polarisationszustand.

Es sind weiterhin Phasenmodulatoren bekannt, bei denen eine Faser auf einen piezoelektrischen Trägerkörper aufgewickelt ist. Durch Anlegen einer Spannung an den piezoelektrischen
10 Trägerkörper wird dessen Gestalt verändert. Das wirkt sich in einer Streckung des Trägerkörpers und damit in einer Phasenänderung aus. Bei Anlegen einer Weckselspannung kann eine Phasenmodulation des in der Faser geleiteten Lichts.

15 Nach dem Stand der Technik sind faseroptische Polarisations-Stellglieder und faseroptische Phasenstellglieder getrennte Bauteile. Dadurch erfordern die beiden Geräte zusammen einen relativ großen Raum. Beim Aufwickeln einer Faser auf einen Trägerkörper besteht stets die Gefahr eines Faserbruchs.

20 Der Neuerung liegt die Aufgabe zugrunde, den Raumbedarf für ein Polarisations-Stellglied und ein gleichzeitig vorhandenes Phasenstellglied zu vermindern.

25 Der Neuerung liegt weiter die Aufgabe zugrunde, die Gefahr des Faserbruchs bei der Herstellung einer Anordnung mit Polarisations-Stellglied und Phasenstellglied zu vermindern.

30 Neuerungsgemäß werden diese Aufgaben gelöst durch ein faseroptisches Polarisations- und Phasenstellglied, bei welchem eine Faser um einen Trägerkörper herumgeführt ist, der Trägerkörper aus einem piezoelektrischen Material besteht und der Trägerkörper einerseits zur Phasenveränderung gegenüber festliegenden Enden der Faser verdrehbar und andererseits zur
35 Phasenänderung oder -modulation mit einer Spannung beaufschlagbar ist, die eine Formänderung des Trägerkörpers bewirkt.

Nach der Neuerung ist somit ein kombiniertes Polarisations- und Phasenstellglied vorgesehen. Ein Trägerkörper des Polarisations-Stellgliedes dient gleichzeitig für die Phasenveränderung oder -modulation. Da die Faser nur einmal auf den einen Trägerkörper gewickelt zu werden braucht, wird die Gefahr eines Faserbruchs bei der Herstellung vermindert. Der Raumbedarf wird um den Raum vermindert, der nach dem Stand der Technik für das getrennte Phasenstellglied benötigt wurde.

Ein Ausführungsbeispiel der Neuerung ist nachstehend unter Bezugnahme auf die zugehörige Zeichnung näher erläutert.

Die Zeichnung ist eine perspektivische Darstellung eines kombinierten Polarisations- und Phasenstellgliedes.

Das Polarisations- und Phasenstellglied entspricht im mechanischen Grundaufbau weitgehend dem Polarisations-Stellglied nach der US-A-4,389,090.

Das Polarisations- und Phasenstellglied enthält eine sich horizontal erstreckende Basis 10. Auf der Basis 10 sitzen vier Lagerböcke 12, 14, 16 und 18. Zwischen den Lagerböcken 12 und 14 ist eine Welle 20 drehbar gelagert. Zwischen den Lagerböcken 14 und 16 ist eine Welle 22 drehbar gelagert. Die Welle 22 ist unabhängig von der Welle 20 drehbar. Zwischen den Lagerböcken 16 und 18 ist eine Welle 24 drehbar gelagert. Die Welle 24 ist unabhängig von der Welle 22 drehbar. Die drei Wellen 20, 22 und 24 fluchten miteinander. Die gemeinsame Achse der drei Wellen ist mit 26 bezeichnet.

An der Welle 20 sitzt ein scheibenförmiger Trägerkörper 28. Der scheibenförmige Trägerkörper 28 ist tangential zu der Wellenachse 26 angeordnet. An der Welle 22 sitzt ebenfalls ein scheibenförmiger Trägerkörper 30. Auch der scheibenförmige Trägerkörper 30 ist tangential zu der Wellenachse 26 angeordnet. An der Welle 24 sitzt ein scheibenförmiger

05.10.92

Trägerkörper 32. Der scheibenförmige Trägerkörper 32 ist ebenfalls tangential zu der Wellenachse 26 angeordnet. Die lichtleitende Faser 34 ist zunächst längs der Wellenachse 26 geführt, umschlingt dann in mehreren Windungen 36 den scheibenförmigen Trägerkörper 28 und ist dann längs der Wellenachse 26 zu dem nächsten Trägerkörper 30 weitergeführt. Zu beiden Seiten des Trägerkörpers 30 ist die Faser 34 fixiert. In gleicher Weise umschlingt die lichtleitende Faser 34 dann in mehreren Windungen 38 den scheibenförmigen Trägerkörper 30 und ist anschließend längs der Wellenachse 26 zu dem nächsten Trägerkörper 32 weitergeführt. Zu beiden Seiten des Trägerkörpers 32 ist die Faser 34 fixiert.

Durch Verdrehen der Wellen mit den scheibenförmigen Trägerkörpern kann der Polarisationszustand des in der Faser 34 laufenden Lichts verändert werden.

Der Trägerkörper 30 bildet eine Ringscheibe aus einem piezoelektrischen Material. An dieses Material ist über Leitungen 40 und 42 eine Spannung anlegbar. Beim Anlegen einer Spannung verändert sich der Durchmesser des Trägerkörpers 30. Bei typischen Scheiben- oder Ringdurchmessern von 25 bis 30 mm und einer lichtleitenden Faser, die zweimal um den Umfang des Trägerkörpers herumgewickelt ist, führt eine angelegte Spannung von etwa 80 Volt zu einer Längendehnung der Faser 34 von etwa einer Wellenlänge. Bei Anlegen einer Wechselspannung wird die Phase des in der Faser 34 geleiteten Lichts mit dem entsprechenden Hub moduliert.

Statt eines Trägerkörpers 30 können auch mehrere der Trägerkörper 28, 30 und 32 aus piezoelektrischem Material hergestellt sein und durch eine angelegte Spannung in ihrem Durchmesser verändert werden.

Es werden so zwei Funktionen der Lichtbeeinflussung in einem Gerät vereinigt.

05.10.92

00 10 39

1

Schutzanspruch

5 Faseroptisches Polarisations- und Phasenstellglied, bei
welchem eine Faser (34) um einen Trägerkörper (30)
herumgeführt ist, der Trägerkörper (30) aus einem
piezoelektrischen Material besteht und der Trägerkörper (30)
10 einerseits zur Winkelveränderung gegenüber festliegenden Enden
der Faser (34) verdrehbar und andererseits zur Phasenänderung
oder -modulation mit einer Spannung beaufschlagbar ist, die
eine Formänderung des Trägerkörpers (30) bewirkt.

15

20

25

30

35

00 10 39

03-12-77

